

Ilmastodieetti – mihin sen antamat ilmastopainot perustuvat?

Tekijät: Ari Nissinen, Marja Salo, Maija Mattinen, Kaisa Manninen ja Juha Grönroos

Päivitetty versio 20.12.2013 (edellinen versio 23.4.2010)

Johdanto

Ilmastodieetti.fi on työkalu jokaisen omien kasvihuonekaasupäästöjen arviointiin. Työkalulla voi laskea asumisesta, liikenteestä, ruuasta, jätteistä ja muusta kulutuksesta syntyvät kasvihuonekaasupäästöt. Tässä raportissa kuvataan laskelman keskeiset perusteet.

Suomen ympäristökeskus on toteuttanut ensimmäisen version tästä verkkopalvelusta yhteistyössä YLE:n kanssa vuonna 2010. Palvelua kehitettiin keväällä 2013, ja samassa yhteydessä tarkistettiin laskentaperiaatteet.

Monille kulutuksen osa-alueille laskennan perusteella saatava tulos ei ole tarkka vaan suuntaa antava. Esimerkiksi kerrostalojen lämmönkulutusta mitataan vain koko talon tasolla eikä oman asunnon tarkkaa arvoa saa selville. Kohdissa 'Kulutus' ja 'Asuminen' erilaisten tavara- ja palveluryhmien laskelmat ovat karkean tason arvioita, koska tuotteita on arvioitu kansantalouden tilinpidon ja päästötietojen avulla (Seppälä ym. 2009, mm. liite 8). Tarkkojen hiilijalanjälkien merkitseminen tavarihin ja palveluihin edellyttäisi kasvihuonekaasutietojen keräämistä eri puolilla maailmaa sijaitsevista yrityksistä, koska useimmat tuotteet ovat globaalien tuoteketjujen tuloksia (Nissinen ja Seppälä 2008, Usva ym. 2009).

Perustiedot

Laskennan aluksi kysytään käyttäjistä taustatietoja. Niitä hyödynnetään ilmastovaikutusten laskennassa tai aineistosta tehtävissä yhteenvedoissa. Perheen henkilömäärällä jaetaan esimerkiksi asumisen ilmastovaikutukset koko perhekunnalle. Postinumeroa käytetään lämmitystarpeen arvioinnissa. Sukupuoli, ikä ja tulotaso eivät vaikuta laskennan tuloksiin, mutta näitä tietoja voidaan hyödyntää aineiston tarkasteluissa.

Asuminen

Asumisen ilmastovaikutuksia aiheuttavat asunnon energiankäyttö, asunnon tavarat, sekä asumiseen liittyvät palvelut. Laskurissa asunnon energiankäyttö lasketaan asunnon tietojen tai käyttäjän antamien energiankulutustietojen perusteella. Erilaisten tavaroitten ja palveluiden ilmastovaikutukset arvioidaan niihin kulutetun rahamäärän perusteella, käyttäen rahamäärän kertoimina tuoteryhmäkohtaisia ilmastointensiteettejä (Seppälä ym. 2009, liite 8).

Mikäli toteutunut sähkön ja lämpöenergian kulutus on tiedossa, sitä kannattaa käyttää. Toteutunut kulutus antaa tarkemman arvion päästöistä kuin erilaisiin keskiarvoihin perustuva laskenta. Koska kulutustiedot eivät välttämättä ole käytettävissä juuri sillä hetkellä kun laskuria käytetään, niin

käyttäjälle on haluttu antaa helppo tapa arvioida päästönsä. Tämän vuoksi esimerkiksi asumisessa laskurilla voidaan arvioida päästöjä ilmoitetun asuntotyypin perusteella.

Sähkönkulutuksen oletusarvo (pl. lämmitys sähkö) arvioidaan erityyppisille kotitalouksille käyttäen apuna Kotitalouksien sähkönkäyttö 2011 –selvitystä (Adato Energia 2013). Oletusarvot lasketaan seuraavasti, kun $X = (\text{perheen henkilömäärä} - 1)$:

Kerrostaloasunnon sähkönkulutus = $1400 + X * 500$.

Rivitaloasunnon sähkönkulutus = $2600 + X * 700$.

Omakotitalon sähkönkulutus = $4600 + X * 900$.

Kotitaloudet ja yritykset voivat ostaa vihreää sähköä, mikä tarkoittaa uusiutuvista energianlähteistä, esimerkiksi tuuli-, aurinko- ja vesivoimalla, tuotettua sähköä. Ilmastodieetin käyttäjä valitsee, onko kotona ja mahdollisella mökillä käytetty sähkö ns. vihreää vai keskimääräistä sähköä.

Sähköntuotannon päästökerroin huomioi sekä sähköntuotannon suorat päästöt että polttoaineiden tuotantoketjusta aiheutuneet päästöt (esim. kivihiilen louhinta ja kuljetukset).

Sähköntuotantolaitosten yms. rakentamisen päästöjä ei ole huomioitu laskelmissa. Päästökerroin sisältää myös sähkön viennin ja tuonnin kohdistaen päästöt kuluttajamaahan. Keskimääräisen sähkön päästökerrointa laskettaessa koko Suomen sähköntuotantomäärästä on vähennetty vihreänä myyty sähkö (Grexel, 2011), jonka jälkeen sähköntuotannon kokonaispäästöt on jaettu tällä tuotantomäärällä. Sähköntuotantomääränä on käytetty vuosien 2006–2008 keskiarvoa, koska kokonaispäästömäärät on aikaisemmin laskettu näille vuosille (Suomen ympäristökeskus, 2011). Vihreänä myydyin sähkön määrä on vuodelta 2012. Näin ollen keskimääräisen sähkön päästökertoimeksi saadaan 374 g CO₂-ekv/kWh.

Vihreän sähkön päästökertoimeksi on laskennassa annettu nolla. Jos huomioitaisiin polttoaineen tuotantoketjun aiheuttamat päästöt ja esimerkiksi tuulivoimalan rakentamisen ja korjausten päästöt ja vesivoiman aiheuttamat metaanipäästöt varastoaltaista (Kopsakangas-Savolainen ym. käsikirjoitus 2014), niin tyypilliseksi suuruusluokaksi päästölle voisi olettaa esim. 20 g CO₂e/kWh (päästöissä on toki paljon vaihtelua). Tämä on siis reilusti alle 10% 'tavallisen' sähkön päästökertoimesta, eikä nollapäästöisyys aiheuta laskennassa suurta virhettä. Vihreä sähkö on huomioitu nollapäästöisenä myös raideliikenteessä. Ks. tarkemmin liikenteen osio. Huomaa että vihreä sähkö kattaa tässä laajemman osan sähköntuotantoa kuin EKOenergia –sähkö, jonka tulee täyttää tiukemmat ympäristökriteerit (lisätietoa: <http://www.ekoenergia.fi/>).

Kodeissa käytettävän polttopuun korjuuketjun päästö otettiin huomioon, antamalla päästökerroin 14 g/kWh.

Vaikka vihreän sähkön laskennallinen päästökerroin on pieni, energian fiksu käyttö on tärkeää kaikille. Kokonaisuudessaan sähkön tuotannon päästöt vaihtelevat tuotanto- ja kulutustilanteen mukaan. Korkean kysynnän aikana, kuten kylminä talvipäivinä, sähköä joudutaan tilapäisesti tuottamaan paljon päästöjä aiheuttavilla tavoilla. Erityisesti tällöin kulutuksen kokonaisuus ratkaisee. Siksi myös vihreää sähköä ostavien kannattaa säästää sähköä erityisesti kulutuspiikkien aikana.

Kotona erilaisiin laiteisiin kuluva sähkö suurempi merkitys on usein lämmitysenergialla. Jos käyttäjä ilmoittaa lämmitysenergialle 'Käytä arviota', niin kerrostalohuoneistojen energiankulutus arvioidaan kertomalla ilmoitettu huoneiston pinta-ala kerrotaan keskimääräisellä Tilastokeskuksen Energiatilastoista ja Asumisen tilastoista lasketulla lämmönkulutustiedolla, eli 241 kWh/m² (Saarinen

ym. 2011). Kerrostalojen lämmönkulutuksessa on otettu huomioon myös yhteisten tilojen (rappukäytävät, varastot ym.) lämmönkulutus.

Rivi- ja omakotitalojen lämmitysenergiankulutus arvioidaan Tampereen teknillisen korkeakoulun kehittämän KORTY-mallin laskentaa soveltaen. Arvio määritetään käyttämällä kiinteistön rakennusvuotta, pinta-alaa, kerroslukua, postinumeroa sekä asukkaiden määrää. Kiinteistön rakenteiden lämmönläpäisyominaisuudet otetaan huomioon Ympäristöministeriön laskentaliitteen (Ympäristöministeriö, 2013) mukaan (Taulukko 1). Liitteen mukaan huomioidaan myös rakennusten lämmöntuoton hyötysuhteet (Taulukot 10 ja 11) sekä maalämpöpumpun SPF-kerroin (Taulukko 13, 50° C lämpötila). Lämmitystarveluvut ovat Ilmatieteen laitoksen mukaisia (Ilmatieteenlaitos, 2013). Postinumeroilta sopivien vertailupaikkakuntien määrittämiseksi on hyödynnetty Itellan postinumerokarttaa sekä Motivan tietoja (Motiva, 2013).

Kaukolämmön oletuspäästönä käytetään 300 g CO₂ekv/kWh. Tämä on pyöristetty Mittatikkuhankkeessa lasketuista keskimääräisistä kaukolämmön päästöistä Suomessa (Nissinen ym. 2007, www.ymparisto.fi/mittatikki, Nissinen ja Dahlbo 2009). Arvioissa ovat mukana polttoaineketjujen päästöt ja siten ominaispäästöt g/kWh ovat suurempia kuin kaukolämmölle yleensä esitetyt keskimääräiset päästöt (usein esitetään noin tasoa 200–230 g/kWh oleva keskimääräinen päästö, mm. Tilastokeskuksen Energiatilastoon perustuen). Lämmitysöljyn polton päästökseen oletetaan 267 g/kWh, johon lisätään oletettu polttoöljyn tuotantoketjun päästöarvio 7 % (arvio polttonesteiden ympäristöselosteista). Lämmitykseen käytetyt puu ja pelletit saavat arvon 14 g/kWh (arvioitujen korjuun päästöt, SYKEN laskelma). Jos pääasiallinen lämmitysmuoto on maalämpö, lämmityksen energiankulutus huomioidaan sähkön määrässä. Järjestelmän käyttämiseen kuuluva sähkö sisältyy käyttäjän itse ilmoittamaan sähkölaskuun tai laskurin tekemään arvioon laitteisiin ja lämmitykseen kuluva sähkössä.

Rakennuksen materiaalien valmistuksen ilmastovaikutukset otetaan huomioon huoneistoneliometriä ja käyttövuotta (oletus kokonaiskäyttöästä 50 v.) lasketulla kertoimella, joka on kerrostaloille 8,0 ja omakoti- sekä rivitaloille 6,9 kg CO₂ekv /v, htm². Kerroin peruu Rakennustietosäätiön julkaisuun rakennusten ja rakennusosien ympäristöselosteista (Saari 2001). Laskelmassa on huomioitu rakentaminen, kunnossapito ja purku. Asumisen päästöt jaetaan perheen henkilömäärälle. (Huomaa, että muiden kuin asumisen osion laskentaan kysytään henkilökohtaisia eikä perhekohtaisia tietoja. Autoilun päästöihin vaikuttaa myös auton keskimääräinen käyttäjämäärä.)

Asumisen välitulossivun antama palaute perustuu Tampereen teknillisen korkeakoulun kehittämän KORTY-mallin laskentaan, jota jo kuvattiinkin edellä. Omakoti- ja rivitalossa asuville, todellisen lämmönkulutuksen ilmoittaneiden lämmityksen energiankulutusta verrataan laskennalliseen lämmönkulutukseen, joka on laskettu rakennuksesta annettujen tietojen perusteella. Laskuri antaa palautetta sen mukaan, onko todellinen lämmönkulutus pienempi, suurempi vai samalla tasolla kuin mallin antama arvio.

Asumisessa huomioidaan myös kodin laitteiden ja irtaimiston hankinnat. Kodin tavarat kattavat suuren joukon hyvin erilaisia esineitä. Tämän vuoksi laskennassa on päädytty tarkasteluun menojen kautta. Menoja koskevat oletukset on tehty Tilastokeskuksen kulutustutkimuksen (2006) perusteella. Ilmastovaikutukset on arvioitu käyttäen rahamäärän kertoimina tuoteryhmäkohtaisia ilmastointensiteettejä (Seppälä ym. 2009, liite 8).

Mökki

Vuoden 2013 päivityksen yhteydessä laskuriin lisättiin oma osio kesämökille. Sen ilmastovaikutukset jaetaan vuotuiselle kävijämäärälle, jonka käyttäjä syöttää laskuriin. Kasvava osa suomalaisten kesämökeistä on sähköistetty. Laskuriin voi syöttää todellisen sähkönkulutuksen vuoden ajalta, mutta jos tämä ei ole tiedossa, kulutus arvioidaan seuraavilla tavoilla:

- Jos mökkiä ei ole liitetty sähköverkkoon (sähköä ei käytetä lainkaan tai se tuotetaan aurinkopaneeleilla, omalla tuulivoimalalla tms.), kulutus on nolla.
- Jos mökki on liitetty sähköverkkoon, mutta se pidetään talvisin kylmänä (ei peruslämpöä), kulutus on 1500 kWh vuodessa.
- Jos mökki on liitetty sähköverkkoon ja sitä pidetään talvisin peruslämmöllä, kulutus on 8000 kWh vuodessa.
- Jos mökki on liitetty sähköverkkoon, ja sitä käytetään ympärivuotisesti mutta lämmitystapa on muu kuin sähkö, arvioitu sähkönkulutus 4600 kWh/vuosi. Jos lämmitysenergian kulutusta ei ilmoiteta toteumaan perustuen, se arvioidaan KORTY-mallia hyödyntäen samaan tapaan kuin varsinaisen asunnon tapauksessa.
- Jos mökki on liitetty sähköverkkoon, sitä käytetään ympärivuotisesti ja lämmitetään sähköllä: kulutus arvioidaan samaan tapaan KORTY-mallia hyödyntäen kuin varsinaisen asunnon tapauksessa. Postinumeroa ei kuitenkaan kysytä erikseen mökille vaan sen oletussijaintina käytetään Jyväskylän seutua.

Jos mökin lämmitystapa on öljy, kaukolämpö tai maalämpö, toteutuneen lämmönkulutuksen voi syöttää tai käyttää laskurin KORTY-mallin perusteella laskemaan arviota. KORTY-mallin arvio muodostetaan samoin kuin varsinaisen asunnon tapauksessa.

Mökin koon, energiankulutuksen ja kulutusmenojen oletusarvojen muodostamisessa on hyödynnetty Kesämökkibarometria (2009) sekä VAPET-tutkimuksen raporttia (Rytkönen ja Kirkkari 2010).

Jätteet

Jätteiden ilmastopaino on yleensä vähäinen muiden laskettujen osa-alueiden rinnalla. Laskurissa jätteiden 'tavalliset määrät' vastaavat suomalaisten keskimääräisiä jätemääriä (Nissinen & Dahlbo 2009). Kaatopaikalle joutuvista lajittelemattomista jätteistä vapautuva metaani otetaan huomioon seuraavilla kertoimilla (Myllymaa ym. 2008, Nissinen ja Dahlbo 2009): biojäte 19 g/kg; paperijäte 48 g/kg; kartonki 48 g/kg.

Metaani muutetaan hiilidioksidiekvivalenteiksi kertoimella 25 (IPCC 2007). Lisäksi otetaan huomioon kaikkien jätteiden kuljetus kierrätykseen ja kaatopaikalle (Myllymaa ym. 2008, Nissinen ja Dahlbo 2009). Arvioitu kasvihuonekaasupäästö on 5 g CO₂ekv/kg.

Liikkuminen

Autoilu

Autoilun ilmastopäästöt lasketaan vuotuisen kilometrimäärän, auton kilometripäästön, ja auton keskimääräisen käyttäjämäärän perusteella. Henkilöauton kuormituksen oletusarvona on valtakunnallinen keskiarvo 1,7 (Henkilöliikennetutkimus 2010–2011). Maantieajossa keskiarvo on 1,9 ja kaupunkiliikenteessä 1,3 henkilöä autossa (Lipasto).

Jos käyttäjän kotitaloudessa on useita autoja, niin käyttäjää pyydetään antamaan eniten käyttämänsä auton tiedot (autoilun päästöt lasketaan henkilökohtaisiksi). Mikäli käyttäjä ajaa useilla autoilla, suositellaan itse laskemaan näistä käyttömäärillä painotettu 'keskiarvopäästöauto'.

Kulutuksen ilmastovaikutuksissa ei oteta huomioon niitä matkoja, jotka tehdään työaikana (eli työnantajan määräyksestä). Ne lasketaan työorganisaation päästöiksi, eli ne kuuluvat joko tuotannon päästöihin (kun työnantaja on yksityinen yritys) tai julkiseen kulutukseen (kun työnantaja on valtion organisaatio tai kunta).

Bensiinin hiilidioksidipäästönä käytetään 2350 g/l, johon lisätään tuotantoketjun oletettu päästö 15 %. Dieselin hiilidioksidipäästönä käytetään 2660 g/l, johon lisätään tuotantoketjun oletettu päästö 7 % (päästöarviot polttoaineiden ympäristöselosteista). Laskelmassa huomioidaan myös biopolttoaineiden osuus VTT:n Liisa-laskentajärjestelmän mukaisesti. Tämän mukaan bio-osuus on vuosina 2011–2013 bensiinillä 8,9 % ja dieselillä 6,3 %. Biopolttoaineet lasketaan nollapäästöisiksi.

Jos käyttäjä ei määrittele auton ominaisuuksia, autolla ajon päästöinä käytetään VTT:n Lipasto-laskentajärjestelmässä ilmoitettua Suomen henkilöautojen keskimääräistä päästöä 167 g/ajoneuvokm, johon lisätään polttoaineen tuotantoketjun arvioidut päästöt ottaen huomioon diesel- ja bensiinikäyttöisten autojen suoriteosuudet. Valmistajien ilmoittamiin päästöihin lisätään tyypillinen autotesteissä havaittu (mm. Tuulilasi-lehden Ekoauto-kilpailu) ero eli 25 % suurempi päästö käytännön ajotilanteessa.

Auton kokoluokan mukaiset ajon päästöt on arvioitu taulukon 1 mukaisiksi, käyttäen apuna autolehtien vuosikertoja 2003–2013 ja muutamaa suosituinta automallia kussakin kokoluokassa. Taulukon päästöt perustuvat valmistajien ilmoittamaan kulutukseen (EU-yhdistetty). Päästöjen muutos vuodesta 2003 vuoteen 2013 on oletettu lineaariseksi. Autojen massat on arvioitu vastaavasti ja kerrottu materiaalien ja valmistuksen päästöllä 4,2 kg/kg (Scheimer & Levin 2004).

Taulukko 1. Arviot autojen painoista ja ajon päästöistä kokoluokittain ja iän mukaan

Päästöt g CO ₂ ekv./ajoneuvokilometri	Kokoluokka	Esimerkkejä	vuosimalli 2003		vuosimalli 2013	
			bensiini	diesel	bensiini	diesel
	Miniautot	Ka, Aygo, Smart	110	90	97	86
	Pikkuautot	Yaris, Fiesta, Polo	140	118	105	93
	Pienet perheautot	Golf, Focus, Corolla	159	144	123	109
	Keskikokoiset ja isot perheautot	Avensis, Passat, Mondeo, V70	176	153	139	113
	Keskikokoiset tila-autot ja kaupunkimaasturit	CR-V, Verso, Touran, Zafira, RAV	179	161	152	125
	Isot tila-autot, myös maasturit ja edustusautot	esim. Caravelle, Alhambra	268	192	206	161

Jos käyttäjä lisää itse auton tiedot, hän voi valita auton kokoluokan ja polttoaineeksi bensiinin tai dieselin. Käyttäjä voi myös antaa itse mittaamaansa kulutustiedot. Jos käyttäjä antaa auton

tyyppikohtaiset tiedot eli kulutuksen (EU-yhdistetty) tai hiilidioksidipäästön (tiedot löytyvät auton käyttöohjeesta), niin tähän lisätään tyypillinen autotesteissä havaittu (mm. Tuulilasi-lehden Ekoauto-kilpailu) ero käytännön lukemiin eli 25 %.

Linja-autot, juna, raitiovaunut ja metro

Joukkoliikenteen päästöjen lähteenä linja-autojen osalta VTT:n ylläpitämä Lipasto-tietokanta. Päästöön on linja-autojen dieselille lisätty oletettu tuotantoketjun päästö 7 %. VR ja HKL käyttävät vihreää sähköä, tästä johtuu raideliikenteen pieni päästökerroin.

Taulukko 2. Arviot joukkoliikenteen ilmastovaikutuksista

Liikenneväline	Ilmastovaikutus g CO ₂ ekv./hlökm
Linja-auto, kaupunkiliikenne*	63
Linja-auto, pitkänmatkanliikenne*	54
Lähijuna**	1
Kaukojuna (sähköjuna, Intercity)**	1
Raitiovaunu**	1
Metro**	1
* Lähde: VTT:n LIPASTO-tietokanta (vuoden 2011 tiedot), lisätty arvioidut polttoaineen tuotantoketjun päästöt (diesel 7 %) sekä kaluston valmistuksen päästöt (noin 1 g per hlökm) ** VR ja HKL käyttävät vihreää sähköä, jonka laskennallinen päästökerroin on 0 g CO ₂ ekv./kWh. Kerroin 1 g CO ₂ ekv./hlökm saadaan kaluston valmistuksen arvioiduista päästöistä.	

Bussin valmistuksen päästökseen on Volvon maakaasubussin elinkaariarvioinnin perusteella arvioitu henkilökilometriä kohden 1,3 g/km (Volvon EPD), kun käyttöaste on Suomessa keskimääräinen 18 henkilöä 60 hengen bussissa (Lipasto). Junalle, raitiovaunulle ym. on käytetty samaa arvoa 1,3 g/hlökm (vaikka arvo ei ole näille laskettu, suuruusluokka nähtiin tähän tarkasteluun riittävän hyväksi).

Moottoripyörät ja veneily

Moottoripyörän tai mopon ilmastovaikutusten arvio perustuu vuoden aikana ajettaviin kilometreihin. Polttoaineen kulutukseksi on arvioitu 3,5 litraa sadalla kilometrillä. Suomen moottoripyöräkannan päästöjä on laskettu VTT:n Lipasto-laskentajärjestelmässä. Ilmastovaikutuksissa on lisäksi otettu huomioon polttoaineen valmistusketjun päästöt sekä arvio moottoripyörän valmistuksen päästöistä.

Veneilyn laskelmissa huomioidaan veneen tyyppi, ja sen perusteella arvioitu veneen ja moottorin elinkaarenaikaiset ilmastovaikutukset. Veneen käyttöikä on arvioitu 30 vuotta. Arvio perustuu VTT:n tutkimusraportin *Ympäristömyötävyyden kehittäminen venealalla* case-tarkasteluihin. Moottoriveneiden tapauksessa valtaosa ilmastovaikutuksista syntyy polttoaineen kulutuksesta. Tarkimman arvion veneilyn ilmastopäästöistä saa syöttämällä laskuriin vuoden aikana kulutetun polttoaineen määrän. Mikäli polttoaineen määrä ei ole tiedossa, kulutusta arvioidaan moottorin tehon (laskelmissa käytetään 50 % käyttäjän ilmoittamasta nimellistehosta) ja käyttötuntien perusteella.

Moottorin on oletettu olevan 4-tahtimoottori ja polttoaineena bensiini. Veneilyn päästöt jaetaan vuotuiselle henkilömäärälle, jonka laskurin käyttäjä antaa.

Lennot ja laivamatkat

Sekä laiva- että lentomatkojen päästöt on laskettu Lipasto-tietokannan perusteella. Päästöihin on lisätty polttoaineen tuotantoketjun arvioidut päästöt (noin 7 %). Reitti- ja lomalentojen matkustajakilometriä kohden lasketut päästöt eroavat toisistaan täyttöasteen erojen vuoksi. Oheisissa laskentakertoimissa on käytetty Lipaston painotettua keskiarvoa reitti- ja lomalennoista. Sekä lentomatkoiissa että laivamatkoissa käyttäjä voi määrittellä tyypilliset matkansa muutaman esimerkkikohteen avulla.

Taulukko 3. Arviot lentojen ja laivamatkojen ilmastovaikutuksista

Matka ja liikenneväline (yhteen suuntaan)	Ilmastovaikutus kg CO ₂ ekv./matka
Helsinki-Tallinna (80 km), autolautta, nopeus 24-27 solmua *	35
Helsinki-Tukholma (400 km), autolautta, nopeus 18 solmua *	95
Helsinki-Travemünde (1140 km), Ropax-alus, nopeus 24 solmua*	440
Helsinki-Oulu lentäen (515 km)*	98
Helsinki-Düsseldorf lentäen (1 603 km)*	255
Helsinki-Las Palmas lentäen (4 700 km)*	747
Helsinki-Bangkok lentäen (8 317 km)*	1 012
* Lähde: VTT:n LIPASTO-tietokanta (vuoden 2009 tiedot), lisätty arvioidut polttoöljyn tuotantoketjun päästöt (7 %). Lentomatkojen etäisyydet arvioitu lentolaskureiden avulla.	

Lentojen laskenta huomioi nyt vain polttoaineenkulutuksesta lasketun CO₂ ekv.-päästön. Laskenta on yhdenmukainen kasvihuonekaasujen tilastolaskennan ja mm. Envimat-tarkastelujen kanssa. Ilmastodieetissä käytetyt päästökertoimet antavat esimerkiksi atmosfair.de-laskuriin verrattuna pienempiä tuloksia. Laskennan tulokset riippuvat monista lähtöoletuksista kuten täyttöasteista, kalustosta, päästöjen allokoinnista matkustajien ja rahdin kesken sekä korkealla ilmakehässä syntyvien pilvien vaikutuksen huomioinnista.

Ilmailun ilmastovaikutuksista todetaan EU-direktiivin 2008/101/EY johdannon kohdassa 19 seuraavasti: "Ilmailu vaikuttaa ilmastoon maailmanlaajuisesti, koska siitä aiheutuu hiilidioksidi-, typenoksidi-, vesihöyry-, sulfaattihiukkas- ja nokihiukkaspäästöjä. IPCC on arvioinut, että ilmailun kokonaisvaikutukset ilmastoon tällä hetkellä ovat kahdesta neljään kertaa suuremmat kuin sen aikaisempien pelkkien hiilidioksidipäästöjen vaikutukset. Uusimpien yhteisön tutkimusten mukaan ilmailun kokonaisvaikutukset ilmastoon saattavat olla kaksi kertaa suuremmat kuin pelkkien hiilidioksidipäästöjen vaikutukset. Missään näistä arvioista ei kuitenkaan oteta huomioon cirruspilvien vaikutuksia... Tutkimusta tiivistymisjuovien ja cirrus-pilvien muodostumisesta sekä tehokkaista lieventämistoimista, operatiiviset ja tekniset toimenpiteet mukaan luettuina, olisi edistettävä." Siten nyt lasketut lentojen päästöarvot voisi perustellusti myös kertoa esimerkiksi kahdella.

Ruoka

Laskurissa perusuokavaliot on yleistetty kolmeen eri tyyppiin, josta käyttäjä voi räätälöidä omaa ruokavaliota parhaiten kuvaavan. Sekasyöjä käyttää kasvikunnan tuotteiden lisäksi ainakin jossain määrin myös eläinkunnan tuotteita. Kasvisruokavaliota noudattavan lautaselta puuttuu liha ja kala. Vegaanit eivät syö mitään eläinkunnan tuotteita. Jos lihaa tai muita eläinperäisiä tuotteita ei käytetä, laskelmaan on lisätty proteiinipitoisia kasvikunnan tuotteita.

Käyttäjä ilmoittaa prosentteina kuinka paljon arvioi kuluttavansa listassa mainittuja ruoka-aineita suhteessa keskivertosuomalaiseen (lähde: Tike, Ravintotase). Henkilökohtainen kulutusarvio verrattuna keskivertosuomalaiseen voi olla yli tai alle 100 %. Naudanlihan kohdalla ilmoitetaan myös lampaanliha ja kalan yhteydessä katkaravut ja muut äyriäiset. Maitotuotteiden, juuston ja kananmunien kohdalla muistutetaan, että niitä syödään paljon myös erilaisten ruokien ja leivonnaisten osana.

Taulukko 4. Arviot eri ruoka-aineiden ilmastovaikutuksista

Ruoka-aine	Ilmastovaikutus kg/CO ₂ ekv./ kg
Broileri r	5
Hedelmät, marjat	0,2
Juusto*	13
Kala**r	1,5
Kananmuna***k	2,5
Kasviöljy***	3
Kuiva papu	0,7
Maito****	1
Naudanliha r	15
Peruna, vihannekset r	0,2
Riisi r	5
Sianliha r	5
Sokeri***	1,1
Tomaatti, kurkku (kasvihuone, talvella)	5
Vehnäjauhot, ryynit	0,5
Virvoitusjuomat*****	0,2
Ruisleipä*	1,3
* Lähde: Nissinen ym. 2007, alkuperäislähteet artikkelissa	
** Silvenius & Grönroos 2001	
*** Lähde: MENU TOOL	
**** Lähde: Grönroos & Seppälä 2000	
***** Lähde: Virvoitusjuoman EDP, www.environdec.com	
r = raaka, k = kypsennetty	

Yleisiä lähteitä, joista löytyi arvioita useiden eri elintarvikkeiden kasvihuonekaasupäästöistä, ovat olleet mm. Katajajuuri 2009, Angervall ym. 2007 ja Carlsson-Kanyama 1998. Lisäksi taulukossa on esitetty lähteitä, joita on käytetty tietyille elintarvikkeille.

Muut tavarat ja palvelut

Muiden tavaroiden ja palveluiden ilmastovaikutukset arvioidaan kulutetun rahamäärän perusteella, käyttäen rahamäärän kertoimina tuoteryhmäkohtaisia ilmastointensiteettejä (Seppälä ym. 2009, liite 8). Menojen oletukset (eur) on muodostettu Tilastokeskuksen kulutustutkimuksen (2006) perusteella. Hotellien, kahviloiden ja ravintoloiden päästökertoimen arviosta on poistettu ruuan osuus, joka on noin kolmannes.

Tavaroiden ja palveluiden ilmastovaikutusten arviointiin kulutetun rahamäärän perusteella on päädytty siitä syystä, että 1) kodin kaikkien tavaroiden ilmoittaminen erilaiset tavarat luetteloiden olisi laskurin käyttäjälle erittäin työlästä, ja 2) tavara- ja palvelukohtaista ilmastotietoa on vasta vähän käytettävissä. Tässä voi herätä kysymys, miksi tavaroista ei jo olisi saatavilla tuotekohtaisia hiilijalanjälkitietoja. Tarkkojen ja vertailukelpoisten hiilijalanjälkien merkitseminen tavaroihin ja palveluihin edellyttäisi standardoitua menetelmää, ja tekninen asiakirja on julkaistu vasta tänä vuonna (2013). Lisäksi se edellyttäisi kasvihuonekaasutietojen keräämistä eri puolilla maailmaa sijaitsevissa yrityksissä, koska useimmat tuotteet ovat globaalien tuoteketjujen tuloksia. Tiedon pitäisi myös kulkea materiaalien ja osien mukana lopputuotteen valmistajille. Tarvittavia järjestelmiä ja tietoja ei siis vielä ole (Nissinen & Seppälä 2008, Usva ym. 2009).

Ilmastodieetissä ei kysytä eritellysti kaikkia Envimatissa esitettyjä kulutusmenoryhmiä, vaan selkeimpien tavara- ja palveluryhmien jälkeen kysytään muista kulutusmenoryhmistä koostuvia menoja ('muu kulutus').

Taulukko 5. Arviot erilaisten tavara- ja palveluryhmien ilmastovaikutuksista

Tavara- tai palveluryhmä	Ilmastovaikutus g/CO ₂ ekv./hlökm
Vaatteet	0,49
Jalkineet	0,64
Huonekalut, matot, ym.	0,42
Kotitaloustekstiilit, sisustus, astiat ym. *	0,67
Kodinkoneet ja työkalut	0,51
Virkistyspalvelut, harratukset, majoitus- ja muut vapaa-ajan palvelut *	0,29
Elektroniikka, kuten tietokoneet, kännykät, kamerat ym.	0,82
Paperitarvikkeet, kirjat, lehdet ym.	0,30
Viestintä- (esim. puhelinlasku ja laajakaista) ja vakuutuspalvelut *	0,27
Ravintola ja kahvilapalvelut **	0,31
Remontointi	0,02
Siivouspalvelut ***	0,10
Muu kulutus, esimerkiksi terveydenhoitoon liittyvät tuotteet, kestokulutustavarat puutarhanhoitoon, lemmikit ym. *	0,51
* Yhdistelmä useista Envimatissa erikseen tarkastelluista kategorioista	
** Pois lukien ruoan ja juoman ilmastovaikutus, jotka huomioitu muualla	
*** Arvio, ei tarkasteltu erikseen Envimat tutkimuksessa	

Lähde: Seppälä ym. 2009 (Envimat), vuoden 2005 kertoimet päivitetty vuoteen 2009

Tulosten esittäminen

Tulostussivulla esitetään vertailu 'keskiarvokansalaiseen'. Keskiwertosuomalaisen yksityisen kulutuksen hiilijalanjälki on noin 8,7 tonnia vuodessa Tämä perustuu Envimat-tutkimukseen, jossa tuotteita ja kulutusta on arvioitu kansantalouden tilinpidon ja toimiala-kohtaisten päästötietojen avulla. (Envimat-hankkeen tuloksista, Seppälä ym. 2009).

Uudessa versiossa vertailun voi tehdä myös seuraavien vastaajajoukkojen kanssa:

- kaikki testin tehneet
- vastaajat, joilla on sama postinumero
- vastaajat, joilla on samankokoinen perhe

Lähteet

Adato Energia. Kotitalouksien sähkönkäyttö 2011. Tutkimusraportti 26.2.2013.
<http://www.adato.fi/Default.aspx?tabid=380> (vierailtu 13.3.2013)

Angervall T, Flysjö A & Ziegler F 2007. Klimatpåverkan av tio ekologiska livsmedel. Slutrapport. UP-07-14456, SIK.

Carlsson-Kanyama A 1998. Climate change and dietary choices - how can emissions of greenhouse gases from food consumption be reduced? Food Policy, vol 23, no.3/4, pp.277-293

Furuhjelm M, Jalo T ja Isohella R 2007. Asuinkiinteistöalan Energiansäästö sopimusten vuosiraportti, v. 2006. RAKLI ry ja Motiva Oy.

Grexel, 2011. <http://cmo.grexel.com/Lists/PublicPages/Statistics.aspx> (vierailtu 20.8.2013) (-> Transactions)

Grönroos J & Seppälä J (toim.) 2000. Maatalouden tuotantotavat ja ympäristö. Suomen ympäristö 431.

Henkilöliikennetutkimus 2010–2011. www.hlt.fi/ (vierailtu 13.3.2013)

HKL Ympäristöraportti 2012

Ilmatieteen laitos, 2013, lämmitystarveluvut vertailukaudella 1981-2010,
<http://ilmatieteenlaitos.fi/lammitystarveluvut> (vierailtu 12.6.2013)

Kesämökkibarometri 2009. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisu. Alueiden kehittäminen 12/2010.

Kopsakangas-Savolainen ym. käsikirjoitus 2014

LIPASTO Liikenteen päästöt – tietokanta. <http://lipasto.vtt.fi/index.htm> (vierailtu 13.3.2013)

Motiva, 2013, Vertailupaikkakunnat, korjauskertoimet ja normaalivuoden 1981-2010 lämmitystarveluvut.
http://www.motiva.fi/julkinen_sektori/energiankayton_tehostaminen/kiinteistojen_energiahallinta/kulutuksen_normitus/vertailukausi- ja_paikkakunnat_korjauskertoimet_ja_lammitystarveluvut (vierailtu 12.6.2013)

Saarinen M, Kurppa S, Nissinen M & Mäkelä J (toim.) 2011. Aterioiden ja asumisenvallinnat kulutuksen ympäristövaikutusten ytimessä. Suomen ympäristö 2011/14.

Seppälä J, Mäenpää I, Koskela S, Mattila T, Nissinen A, Katajajuuri J-M, Härmä T, Korhonen M-R, Saarinen M ja Virtanen Y 2009. Suomen kansantalouden materiaalivirtojen ympäristövaikutusten arviointi ENVIMAT-mallilla. Suomen ympäristö 20/2009, 134 s.

<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=334235&lan=fi&clan=fi> (vierailtu 13.3.2013)

Rytkönen A ja Kirkkari A (toim) 2010. Vapaa-ajan asumisen ekotehokkuus. Suomen ympäristö 6/2010, 122 s.

Ravintotase. <http://www.maataloustilastot.fi/ravintotase> (vierailtu 8.5.2013)

Saari A. 2001. Rakennusten ja rakennusosien ympäristöselosteet. Rakennustietosäätiö RTS ja Rakennustieto Oy.

Suomen ympäristökeskus, 2011. Suomen sähkönhankinnan päästöt elinkaarilaskelmissa.

<http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=26328&lan=fi>.

Tonteri H, Auvinen H, Helin T ja Johansson M 2010. Ympäristömyötäisyyden kehittäminen venealalla. Tutkimusraportti VTT-R-02928-10

Usva, K., Hongisto, M., Saarinen, M., Nissinen, A., Katajajuuri, J.-M., Perrels, A., Nurmi, P., Kurppa, S. & Koskela, S. 2009. Towards certified carbon footprints of products - a road map for data production - Climate Bonus project report (WP3). Helsinki: Oy Nord Print Ab.

Ympäristöministeriö, 2013, Laskentaliite ympäristöministeriön asetuksen ”rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä”, <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=142193&lan=fi> (vierailtu 12.6.2013)